

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : <p style="text-align: center; font-weight: bold;">B01D 25/26</p>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/35555</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. Juni 2000 (22.06.00)		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;">           (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/09634             (22) Internationales Anmeldedatum: 8. Dezember 1999 (08.12.99)             (30) Prioritätsdaten:            198 57 751.6      15. Dezember 1998 (15.12.98)    DE             (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):            SEITZ-SCHENK FILTERSYSTEMS GMBH [DE/DE];            Planigerstrasse 137, D-55543 Bad Kreuznach (DE).             (72) Erfinder; und            (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DIEMER, Wolfgang            [DE/DE]; Schwarzhornweg 7, D-73550 Waldstetten (DE).            FREISCHLAG, Horst [DE/DE]; Heidelbeerweg 2, D-73560            Böbingen (DE). FIGGLE, Klaus [DE/DE]; Ludwigstrasse            18/1, D-73776 Altbach (DE). SCHEIBLE, Eberhard            [DE/DE]; Rostocker Strasse 46, D-73529 Schwäbisch            Gmünd (DE).             (74) Anwälte: RIEDEL, Peter usw.; Menzelstrasse 40, D-70192            Stuttgart (DE).         </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;">           (81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, JP, SG, US, europäisches            Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR,            IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).   <b>Veröffentlicht</b>  <i>Mit internationalem Recherchenbericht.            Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen            Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen            eintreffen.</i> </td> </tr> </table>			(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/09634  (22) Internationales Anmeldedatum: 8. Dezember 1999 (08.12.99)  (30) Prioritätsdaten: 198 57 751.6      15. Dezember 1998 (15.12.98)    DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SEITZ-SCHENK FILTERSYSTEMS GMBH [DE/DE]; Planigerstrasse 137, D-55543 Bad Kreuznach (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DIEMER, Wolfgang [DE/DE]; Schwarzhornweg 7, D-73550 Waldstetten (DE). FREISCHLAG, Horst [DE/DE]; Heidelbeerweg 2, D-73560 Böbingen (DE). FIGGLE, Klaus [DE/DE]; Ludwigstrasse 18/1, D-73776 Altbach (DE). SCHEIBLE, Eberhard [DE/DE]; Rostocker Strasse 46, D-73529 Schwäbisch Gmünd (DE).  (74) Anwälte: RIEDEL, Peter usw.; Menzelstrasse 40, D-70192 Stuttgart (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, JP, SG, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.            Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen            Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen            eintreffen.</i>
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/09634  (22) Internationales Anmeldedatum: 8. Dezember 1999 (08.12.99)  (30) Prioritätsdaten: 198 57 751.6      15. Dezember 1998 (15.12.98)    DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SEITZ-SCHENK FILTERSYSTEMS GMBH [DE/DE]; Planigerstrasse 137, D-55543 Bad Kreuznach (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DIEMER, Wolfgang [DE/DE]; Schwarzhornweg 7, D-73550 Waldstetten (DE). FREISCHLAG, Horst [DE/DE]; Heidelbeerweg 2, D-73560 Böbingen (DE). FIGGLE, Klaus [DE/DE]; Ludwigstrasse 18/1, D-73776 Altbach (DE). SCHEIBLE, Eberhard [DE/DE]; Rostocker Strasse 46, D-73529 Schwäbisch Gmünd (DE).  (74) Anwälte: RIEDEL, Peter usw.; Menzelstrasse 40, D-70192 Stuttgart (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, JP, SG, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.            Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen            Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen            eintreffen.</i>			
(54) Title: MODULE FILTER COMPRISING AT LEAST ONE ADMISSION FOR THE NON-FILTRATE AND AT LEAST ONE DISCHARGE FOR THE FILTRATE AND COMPRISING AT LEAST ONE FILTER MODULE  (54) Bezeichnung: MODULFILTER MIT ZUMINDEST EINEM ZULAUF FÜR UNFILTRAT UND EINEM ABLAUF FÜR DAS FILTRAT UND MIT ZUMINDEST EINEM FILTERMODUL  (57) Abstract  <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1; padding-right: 10px;"> <p>The invention relates to a module filter comprising at least one admission (6) for the non-filtrate and at least one discharge (7) for the filtrate and comprising at least one filter module (8). Said filter module consists of filter cells (9) which are sandwiched in an alternating manner and of drainage support bodies (17). The filter cells (9) and drainage support bodies (17) have at least one central opening (10) that forms a central channel (28). The admission (6) of the non-filtrate into the filter cells (9) ensues via this central channel (28). The discharge of the filtrate into the drainage support bodies (17) up to the discharge (7) of the module filter ensues via drainage channels. The removed solids remain inside the filter cells (9) and can be disposed of together with the filter module without contaminating additional surfaces of the module filter which would otherwise require cleaning.</p> </div> <div style="flex: 1;"> </div> </div>				

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Modulfilter mit zumindest einem Zulauf (6) für Unfiltrat und einem Ablauf (7) für das Filtrat und mit zumindest einem Filtermodul (8), bestehend aus abwechselnd aufeinandergeschichteten Filterzellen (9) und Drainagestützkörpern (17). Die Filterzellen (9) und Drainagestützkörper (17) haben zumindest eine zentrale Öffnung (10), die einen Zentralkanal (28) bilden. Der Zulauf (6) für Unfiltrat erfolgt über diesen Zentralkanal (28) in das Innere der Filterzellen (9). Der Ablauf des Filtrats erfolgt über Drainagekanäle in den Drainagestützkörpern (17) zum Ablauf (7) des Modulfilters hin. Die abgeschiedenen Feststoffe verbleiben im Inneren der Filterzellen (9) und können zusammen mit dem Filtermodul entsorgt werden, ohne daß hierbei weitere Flächen des Modulfilters kontaminiert werden und gereinigt werden müßten.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Modulfilter mit zumindest einem Zulauf für Unfiltrat und  
einem Ablauf für das Filtrat und mit zumindest einem Fil-  
termodul

Die Erfindung betrifft einen Modulfilter mit zumindest einem Zulauf für Unfiltrat und einem Ablauf für das Filtrat und mit zumindest einem Filtermodul der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

Aus der EP 0 233 999 A ist ein Filtermodul bekannt, bei dem Filterzellen und Stützkörper abwechselnd entlang eines Zentralrohrs aufgeschichtet sind. In den Filterzellen befinden sich ebenfalls Stützstrukturen, die das Filtermaterial der Filterzellen abstützen. Das Unfiltrat wird von außen an die Filterzellen geführt, und das Filtrat wird über das Innere der Filterzellen und über das Zentralrohr abgeführt. Nachteilig ist hierbei, daß zum einen die Stützkörper einen gleichmäßigen Zutritt des Unfiltrats an die Filterzellen verhindern und andererseits die Filterstoffe an die Stützkörper zwischen den Filterzellen und an den gesamten Innenraum des Modulfilters angelagert werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Modulfilter der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Gattung zu schaffen, der bei minimiertem apparativen Aufwand eine vollständige Trennung des Filtrats vom Unfiltrat ermöglicht, wobei die abgetrennten Feststoffe vollständig und rückstandsfrei ohne Reinigungsaufwand am Modulfilter entsorgt werden können.

Diese Aufgabe wird durch einen Modulfilter mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die wesentlichen Vorteile des Erfindungsgegenstandes sind darin zu sehen, daß die Anströmung der Filtermodule mit Unfiltrat durch einen Zentralkanal erfolgt, so daß die Feststoffe in den einzelnen Filterzellen angelagert werden und bei der Entsorgung nicht nach außen treten können. Durch die innen angeströmte Modulbauweise ist zudem die Gefahr für das Ausspülen von Filtermaterial aus der Filterschicht vermieden. Zwischen den Filterzellen des Filtermoduls stützt je ein Drainagestützkörper den Differenzdruck ab und übernimmt die Ableitung des Filtrats zu einem Ablauf des Modulfilters. Der außerhalb der Filterzelle liegende Drainagestützkörper übernimmt zudem die Schutzfunktion für die Filterschicht. Schutzvliese, wie sie üblicherweise angewandt werden, können somit entfallen. In der Filterzelle selbst muß nicht zwingend ein Drainagestützkörper vorhanden sein, so daß der komplette Innenraum der Filterzelle mit Feststoffen aufgefüllt werden kann. Zum einen ist dadurch eine Kuchenwäsche in Filtrationsrichtung möglich und zum anderen können so durch den Austausch der Filtermodule die abgetrennten Feststoffe vollständig und rückstandsfrei ohne Reinigungsaufwand der Filtergehäuseflächen entsorgt werden. Das Bedienungspersonal ist somit bei der Entsorgung der Feststoffe nicht gefährdet, da die Feststoffe zusammen mit den Filtermodulen aus dem Modulfilter entnommen und entsorgt werden können.

Ebenso kommt es aufgrund des gegenüber dem gattungsgemäßen Modulfilter umgekehrten Fluidstroms - vom Inneren der Filterzelle zum Behälterinneren - lediglich zur Benetzung der Bauteile mit Filtrat. Damit kann gleichzeitig die Flüssig-

keit, die teilweise teuren Wertstoff darstellt, vollständig zurückgewonnen werden. Der Reinigungsaufwand entfällt.

In einer rückspülbaren Modulbauweise sorgt ein in der Filterzelle befindlicher Drainagegestützkörper dafür, daß eine Rückspülung des Filtrats bei vollem Betriebsdruck möglich ist, ohne daß die Filterzelle kollabiert. Eine Rückspülung des Filtrats ermöglicht hierbei eine bessere Ausnutzung des Filtermaterials. Ebenso ist ein chemisches Waschen des Kuchens in beiden Richtungen möglich.

Der komplette Filterapparat ist sehr einfach aufgebaut und erfordert geringe Investitionskosten auch bei hohen Korrosionsanforderungen. Die Filtermodule werden hierbei nach dem Prinzip in der älteren Patentanmeldung 197 44 574.8, nämlich durch Adapter, welche in die Anschlußringe der Filtermodule greifen, verbunden. Bei einer anderen Ausführungsform übernimmt ein Zentralstab mehrere Aufgaben. Er dient zum einen zur Fixierung der in dem Filterbehälter aufgeschichteten Filtermodule, indem er durch deren zentrale Öffnungen geführt wird. Ferner dient er als Zuganker für einen Deckel mit Preßplatte am oberen Ende der Filtermodulschicht, indem er sich mittels einer Befestigungsanordnung, insbesondere mit Bajonettverschluß, an der Bodenplatte des Modulfilters abstützt. Unter Mitwirkung der zwischen die Filtermodule gelegten Dichtungsringe werden die Filtermodule gegeneinander dicht verbunden. Bei einer anderen Ausführungsform entfällt zur Abdichtung gegen den Behälterboden und die Behälterdecke ein Dichtungselement, da das Filtermaterial an diesen Verbindungsstellen bereits mit einem Dichtprofil vorgeprägt ist, welches zu den entsprechend profilierten Flächen am Behälterboden und der Behälterdecke paßt. Der Zentralstab dient insbesondere jedoch als Zulauf für das Unfiltrat, welches über Öffnungen

in dessen Mantelfläche darin in die Filterzellen gelangen kann. Um die so aufgeschichteten Filtermodule wird üblicherweise ein Behälter gestülpt, der jedoch wiederum, da er, vom Fluidstrom aus betrachtet, auf der nahezu drucklosen Ablaufseite positioniert ist, leicht gebaut sein kann. Der Behälter hat lediglich ableitende und abschirmende Funktion in bezug auf den Filtratfluß. Bei Anwendung eines Zentralstabes werden zum Entfernen des Feststoffs die Filtermodule von dem Zentralstab gestreift und entsorgt. Sonst werden die Filtermodule einzeln entkoppelt und entsorgt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 die schematische Darstellung eines axialen Schnitts durch einen Modulfilter,

Fig. 2 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Filtermodul,

Fig. 3 einen Ausschnitt einer Draufsicht auf einen Drainagestützkörper,

Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV in Fig. 3,

Fig. 5 eine Draufsicht auf einen Stützring,

Fig. 6 einen Querschnitt durch einen Stützring,

Fig. 7 eine Ansicht VII auf einen Stützring,

Fig. 8 einen Querschnitt durch einen Filtermodul an Behälterdecke und -boden festgelegt in der Ausführungsform ohne Moduldichtung,

Fig. 9 eine Einzelheit mit zwei Varianten von Anpreßvorrichtungen für die Drainagedeckplatte.

In Fig. 1 ist ein Modulfilter 1 zur Filtration von Flüssigkeiten, wie chemischen Suspensionen oder Wein, Bier und Saft dargestellt. Dieser besteht aus einem Behälter 2 mit Gehäuse 3 und Boden 4. Das Gehäuse 3 ist mittels Klammer-schrauben 5 druckdicht auf dem Boden 4 festgelegt. Im Behälter 2 ist über eine Befestigungsanordnung 15, die insbesondere als Bajonettverschluß ausgebildet ist, ein Zentralstab 33 am Boden 4 gehalten.

Die Filtermodule 8 sind mit ihren zentralen Öffnungen 10 axial ausgerichtet übereinander angeordnet und bilden in ihrem Zentrum einen Zentralkanal 28. Die Filtermodule 8 sind gegeneinander durch Dichtungsringe 19 abgedichtet und durch eine Drainagedeckplatte 34, welche sich entweder durch einen Stützhut 12 mit Stützrippen 13 gegen ein Behälterdach 36 abstützt, oder durch eine Preßplatte mit Zuganker 14 mit dem Boden 4 verbunden ist, so daß die Filtermodule 8 zwischen einer Drainagebodenplatte 46 und der Drainagedeckplatte 34 festgelegt sind. Die Drainagedeckplatte kann in einer weiteren Ausführungsform des Modulfilters durch eine Anpreßvorrichtung, die sich außerhalb des Behälters am Behälterdach abstützt, angepreßt werden. Zwischen den einzelnen Filtermodulen 8 befinden sich Drainagezwischenplatten 18, die das Filtrat zwischen den Filtermodulen 8 ableiten und den Differenzdruck zwischen den Filtermodulen 8 abstützen. Jeder Filtermodul 8 besteht aus mehreren übereinander geschichteten Filterzellen 9



Ein Anschlußrohr 6 am Behälterboden 4 dient als Zulauf 6' für das Unfiltrat, welches über den Zentralkanal 28 und in dessen Mantelfläche 38 angeordnete Öffnungen 39 ins Innere der Filterzellen 9 gelangt. Der Feststoff wird dort abgeschieden, und das Filtrat tritt durch Zwischenräume der benachbarten Filterzellen 9 in den vom Gehäuse 3 begrenzten Hohlraum. Das Filtrat fließt zum Behälterboden 4 hin und tritt durch einen Ablauf 7' aus einem die Filtermodule 8 umgebenden Hohlraum 3' in ein Anschlußrohr 7 zum Austrag des Filtrats. Im Bereich des Ablaufs 7' weist die Drainagebodenplatte 46 eine Aussparung 47 auf, so daß stets ein ausreichender Querschnitt für das Filtrat zur Verfügung steht.

Die Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch eine Hälfte des Filtermoduls 8, der aus mehreren scheibenförmigen Filterzellen 9 besteht, die unter Zwischenschaltung jeweils eines Drainagestützkörpers 17 aufeinandergestapelt sind. Die Filterzellen 9 weisen eine zentrale Öffnung 10 auf und sind so ausgerichtet, daß diese jeweils deckungsgleich übereinanderliegen. Die Filterzellen 9 bestehen im wesentlichen aus zwei Lagen 9.1 und 9.2 eines Filtermaterials, insbesondere einer Filterschicht und/oder einer Filtermembran, wobei die radial äußeren Ränder der oberen und unteren Lagen durch einen umlaufenden Rahmen 29 dicht verbunden sind. Zwischen den Lagen 9.1 und 9.2 der Filterzelle 9 ist ein Hohlraum 24 gebildet. An der Unterseite des Rahmens 29 sind Stütznoppen 30 über den Umfang gleichmäßig verteilt vorgesehen, wobei sich jede Filterzelle 9 über die Stütznoppen 30 auf dem Rahmen 29 der jeweils nachfolgenden Filterzelle 9 abstützt, so daß ein vorgegebener Abstand zwischen zwei benachbarten Filterzellen 9 aufrechterhalten wird.



Um den jeweiligen Hohlraum 24 der Filterzellen 9 mit dem Zentralkanal 28 in offener Verbindung zu halten, sind ringförmige Stützelemente 41 eingelegt, deren Innenradius der Querschnittsform des Zentralkanals 28 angepaßt ist. Wie die Draufsicht gemäß Fig. 5 und die vergrößerte Darstellung einer Ansicht in radialer Richtung gemäß Fig. 7 zeigen, sind die Stützelemente 41 aus einer mittleren Scheibe 42 mit axial hervorstehenden und radial ausgerichteten Rippen 43 gebildet. Die Filterzellen 9 sind an dem radial innenliegenden Bereich mit Abdeckringen 27 aus einem druckfesten Material versehen, an denen sich die Rippen 43 der Stützelemente 41 abstützen.

Zwischen die Filterzellen 9 sind Drainagegestützkörper 17 eingelegt, die in ihrem Grundriß annähernd mit den Filterzellen 9 identisch sind. Die Drainagegestützkörper 17 sind durch Vorsprünge 22 fixiert, indem diese in das wesentlich weichere Material der oberen und unteren Lage 9.1 bzw. 9.2 der benachbarten Filterzellen 9 eindringen. An den axialen Enden des Filtermoduls 8 befindet sich jeweils ein Abschlußring 11, der an der Außenseite der jeweils endseitigen Filterzelle 9 anliegt und der an der dem Filtermodul 8 abgewandten Stirnseite eine Ringnut 26 aufweist. Durch die zentralen Öffnungen aller Filterzellen 9 erstreckt sich eine Hülse 23, wobei die Hülse mit einer Vielzahl von Öffnungen 39 in deren Mantelfläche versehen ist, so daß die Hohlräume 24 der Filterzellen 9 mit dem innerhalb der Hülse 23 verlaufenden Zentralkanal 28 verbunden sind.

Die Hülse 23 besitzt an ihren axialen Enden einen umgeformten Rand 25 mit einem in axialer Richtung zum Filtermodul 9 hin verlaufenden Abschnitt, der in die Ringnut 26 greift und somit den aus Filterzellen 9, Drainagegestütz-

körpern 17 und Stützelementen 41 bestehenden Filtermodul 8 lagesicher zusammenhält. Außerdem ist in der Ringnut 26 ein Dichtungsring 19 vorgesehen, welcher in einer bevorzugten Ausführung Dichtlippen 20, 20', 21, 21' zu- und abgewandt zum Filtermodul 8 aufweist, um eine sichere Abdichtung der Filtermodule 8 gegeneinander und bei Wärmedehnung der Filtermodule zu gewährleisten.

Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt aus einer Draufsicht eines Drainagestützkörpers 17. Bevorzugt ist dessen Grundriß kreisscheibenförmig mit radial verlaufenden Erhebungen 31, 32. Die Erhebungen 31, 32 sind in ihrer radialen Ausdehnung unterschiedlich lang, so daß die Abstände zwischen den Erhebungen ein kritisches Maß nicht überschreiten und trotz des Differenzdrucks zwischen dem Hohlraum 24 und der Außenseite der Filterzellen 9 die Lagen 9.1 und 9.2 sicher durch die Erhebungen 31, 32 abgestützt werden, ohne daß das Material der Lagen, insbesondere ein Filtervlies, in die zwischen den Erhebungen 31, 32 gebildeten Abflußrinnen 35 einsinkt. Bevorzugt weisen die Drainagestützkörper 17 ein Gefälle von deren zentralen Öffnung 10 weg zu deren Rand auf. Damit ist sichergestellt, daß das Filtrat radial in den Abflußrinnen 35 nach außen zum Behältergehäuse 3 hin fließt.

Die Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch den Drainagestützkörper 17 entlang der Linie IV-IV in Fig. 3. Die streifenförmig axialen, in radialer Richtung des Drainagestützkörpers 17 verlaufenden Erhebungen 31, 32 sind beabstandet und bilden Abflußrinnen 35 für das Filtrat.

Die Fig. 5 zeigt eine Draufsicht auf einen Stützring 41. Dessen Innendurchmesser D entspricht demjenigen der zentralen Öffnung 10. Der Stützring 41 trägt in diesem Aus-

führungsbeispiel beabstandete Rippen 43. Die Fig. 6 zeigt einen axialen Schnitt durch den Stützring 41, es wird daraus ersichtlich, daß Rippen 43 beidseitig auf dem Grundkörper 42 des Stützrings angeordnet sind.

Fig. 7 zeigt eine Ansicht in Richtung des Pfeiles VII des Stützringes 41. Die Öffnungen 44 im Stützring 41, durch welche das Unfiltrat in den Hohlraum 24 der Filterzellen gelangt, werden durch beabstandete Rippen 43 gebildet.

Fig. 8 zeigt einen Querschnitt durch eine Hälfte eines Filtermoduls 8 in der Ausführungsform ohne Modulabdichtung (Bezugszeichen 19 in Fig. 2), der am Behälterboden 4 und der Drainagedeckplatte 34 festgelegt ist. Am Behälterboden 4 sind Vorsprünge 22 vorgesehen, die die untere Lage 9.2 der Filterschicht direkt fixieren und gegen das Behälterinnere abdichten. In gleicher Weise bewirken Vorsprünge 22 auf der Drainagedeckplatte 34 ein Fixieren und Abdichten der oberen Lage 9.1 der Filterschicht. Eine Dichtung ist daher an den genannten Dichtflächen nicht erforderlich. An mehreren Stellen am Umfang des Filtermoduls 8 sind Klammern 47 vorgesehen, die in Stützknoppen 48, welche axial an den Drainagestützkörpern 17 angeordnet sind, eingerastet sind. Die Klammern 47 verbinden den jeweils oberen und unteren Drainagestützkörper 17 eines Filtermoduls 8 und halten diesen somit am Umfang zusammen. Zum Zwecke der Entsorgung von einzelnen Filterzellen 9 können die Klammern 47 entfernt werden.

Fig. 9 zeigt eine Einzelheit zweier verschiedener Anpreßvorrichtungen für die Drainagedeckplatte 34. Eine unter dem Behälterdach 36 vorgesehene Anpreßvorrichtung 49 stützt sich über einen in Fig. 1 dargestellten Zuganker am Behälterboden ab und legt die Filterzellen 9 der Filtermodule

zwischen der Drainagedeckplatte 34 und dem Behälterboden fest.

Die Drainagedeckplatte 34 kann auch über eine nicht gezeigte Anpreßvorrichtung, die sich außerhalb des Modulfilters am Behälterdach abstützt und mit ihrer Druckstange 50 auf die Drainagedeckplatte 34 wirkt, die Filterzellen 9 der Filtermodule festlegen.

Ansprüche

1. Modulfilter (1) mit einem Behälter (2), bestehend aus zumindest einem Behältergehäuse (3) und einem Behälterboden (4) und mit zumindest einem Zulauf für Unfiltrat (6) und einem Ablauf für das Filtrat (7), mit zumindest einem Filtermodul (8), bestehend aus mehreren aufeinandergeschichteten, scheibenförmigen, im wesentlichen aus Filtermaterial (40) bestehenden Filterzellen (9), die jeweils eine zentrale Öffnung (10) aufweisen, und so zumindest einen Zentralkanal (28) bilden, welcher seinerseits mit dem Innenraum (24) jeder Filterzelle (9) fluidisch verbunden ist, und mit Stützkörpern zwischen den Filterzellen (9),  
dadurch gekennzeichnet, daß der Zentralkanal (28) an einen Zulauf (6') für das Unfiltrat angeschlossen und mit dem Innenraum (24) der Filterzellen (9) verbunden ist und ein die Filterzellen (9) umgebender Raum (3') innerhalb des Behältergehäuses (3) gebildet ist, der mit einem Ablauf (7') für das Filtrat in Verbindung steht, und daß die Stützkörper als Drainagestützkörper (17) ausgebildet sind, welche sich mindestens annähernd über die gesamte Fläche der Filterzellen (9) erstrecken, wobei in dem Drainagestützkörper (17) eine Vielzahl von zum äußeren Rand der Filterzellen bzw. Drainagestützkörper verlaufender Drainagekanäle (35) vorgesehen ist.
2. Modulfilter nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Drainagestützkörper (17) kreisscheibenförmig ausgebildet sind, wobei diese

Erhebungen (31, 32) in axialer Richtung aus der Scheibe hervorstehen und sich in radialer Richtung erstrecken, wobei der Zwischenraum zwischen den Erhebungen (31, 32) als Drainagekanal (35) ausgebildet ist und zur Ableitung des Filtrats dient.

3. Modulfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterzellen (9) und Drainagestützkörper (17) ein Gefälle vom Zentralkanal (28) radial nach außen haben.
4. Modulfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Drainagestützkörper (17) und Filterzellen (9) kreisscheibenförmig ausgebildet sind und mindestens annähernd gleichen Durchmesser haben.
5. Modulfilter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Drainagekanäle (35) als radiale Strahlen zum Umfangsrand des Drainagestützkörpers (17) verlaufen.
6. Modulfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß auf der dem Zentralkanal (28) zugewandten Seite jeder Filterzelle (9) der Filtermaterial (40) jeder Filterzelle (9) mittels eines Stützelementes (41) beabstandet wird, wobei das Stützelement (41) ein Stützring ist, welcher mittels darin angeordneter Durchbrechungen (44) eine fluidische Verbindung vom Zentralkanal (28) zum Innenraum (24) der Filterzellen (9) herstellt.
7. Modulfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Innendurchmesser (D)

des Stützringes (41) annähernd dem Durchmesser der zentralen Öffnung (10) entspricht.

8. Modulfilter nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützring (41) aus einem flachen ringförmigen Grundkörper (42) besteht, wobei der Grundkörper (42) voneinander beabstandete, axiale Erhebungen (43) trägt, die sich radial streifenförmig zu beiden Seiten des Grundkörpers (42) erstrecken.
9. Modulfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß jede Filterzelle (9) von einer oberen Lage (9.1) und unteren Lage (9.2) des Filtermaterials (40) gebildet ist und die radial äußeren Ränder (51) der oberen und unteren Lage (9.1, 9.2) durch einen Rahmen (29) miteinander verbunden sind, wobei vorzugsweise der Filterwerkstoff (40) ein Filtervlies ist.
10. Modulfilter nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (29) an seiner Unterseite Stützknöpfe (30) trägt und damit die Rahmen (29) untereinander abgestützt werden.
11. Modulfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Filtermodul (8) aus mehreren abwechselnd aufeinander gestapelten Filterzellen (9) und Drainagestützkörpern (17) besteht, und axial endseitig des Filtermoduls (8) koaxial zur zentralen Öffnung (10) je ein Abschlußring (11) vorgesehen ist.



12. Modulfilter nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet, daß die den Filtermodul (8) bildenden Filterzellen (9) und Drainagestützkörper (17) von einem auf der dem Zentralkanal (28) zugewandten Seite angeordneten und die Zugkräfte aufnehmenden Element (23) zusammengehalten werden.
13. Modulfilter nach Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Element (23) eine aus Metall bestehende Hülse (23) ist, die an ihrer Mantelfläche eine Vielzahl von Öffnungen (39) aufweist und die Hülse (23) mit ihren stirnseitigen Enden formschlüssig mit den Abschlußringen (11) verbunden ist.
14. Modulfilter nach Anspruch 13,  
dadurch gekennzeichnet, daß in dem Abschlußring (11) eine Aussparung in Form einer Ringnut (26) zur Aufnahme eines Dichtungsringes (19) vorgesehen ist.
15. Modulfilter nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß in dem Zentralkanal (28) ein Zentralstab (33) als Zuganker ausgebildet ist und sich mittels einer Befestigungsanordnung (15) an dem Behälterboden (4) des Modulfilters (1) abstützt, und daß am oberen Ende des Zentralrohrs (33) die Drainagedeckplatte (34) angeordnet ist.
16. Modulfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 14,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Filtermodule (8) mit ihren zentralen Öffnungen (10) axial übereinander ausgerichtet und mittels einer Drainagedeckplatte (34) im Behälter (2) festgelegt sind.

17. Modulfilter nach Anspruch 15 oder 16,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Drainagedeckplatte (34)  
durch einen Stützhut (12) mit Stützrippen (13) gegen  
das Behälterdach (36) abgestützt ist.
18. Modulfilter nach Anspruch 15 oder 16,  
dadurch gekennzeichnet, daß als Drainagedeckplatte (34)  
eine mit einem axialen Zuganker versehene Preßplatte  
(14) vorgesehen ist.
19. Modulfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 18,  
dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Behälterboden  
(4) und dem untersten Filtermodul (8) eine Drainagebo-  
denplatte (46) angeordnet ist, die in ihrem dem Ablauf  
(7') benachbarten Bereich eine Aussparung (47) auf-  
weist.
20. Modulfilter nach Anspruch 15 oder 16,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Drainagedeckplatte (34)  
entweder mit Hilfe einer Anpreßvorrichtung (49), welche  
sich außerhalb des Behälters (2) am Behälterdach (36)  
oder mit Hilfe einer Anpreßvorrichtung (49), die sich  
innerhalb des Behälters (2) über einen Zentralstab (33)  
und eine Befestigungsanordnung (15) am Behälterboden  
(4) abstützt, die Filtermodule (8) zwischen der  
Drainagebodenplatte (46) festlegt.

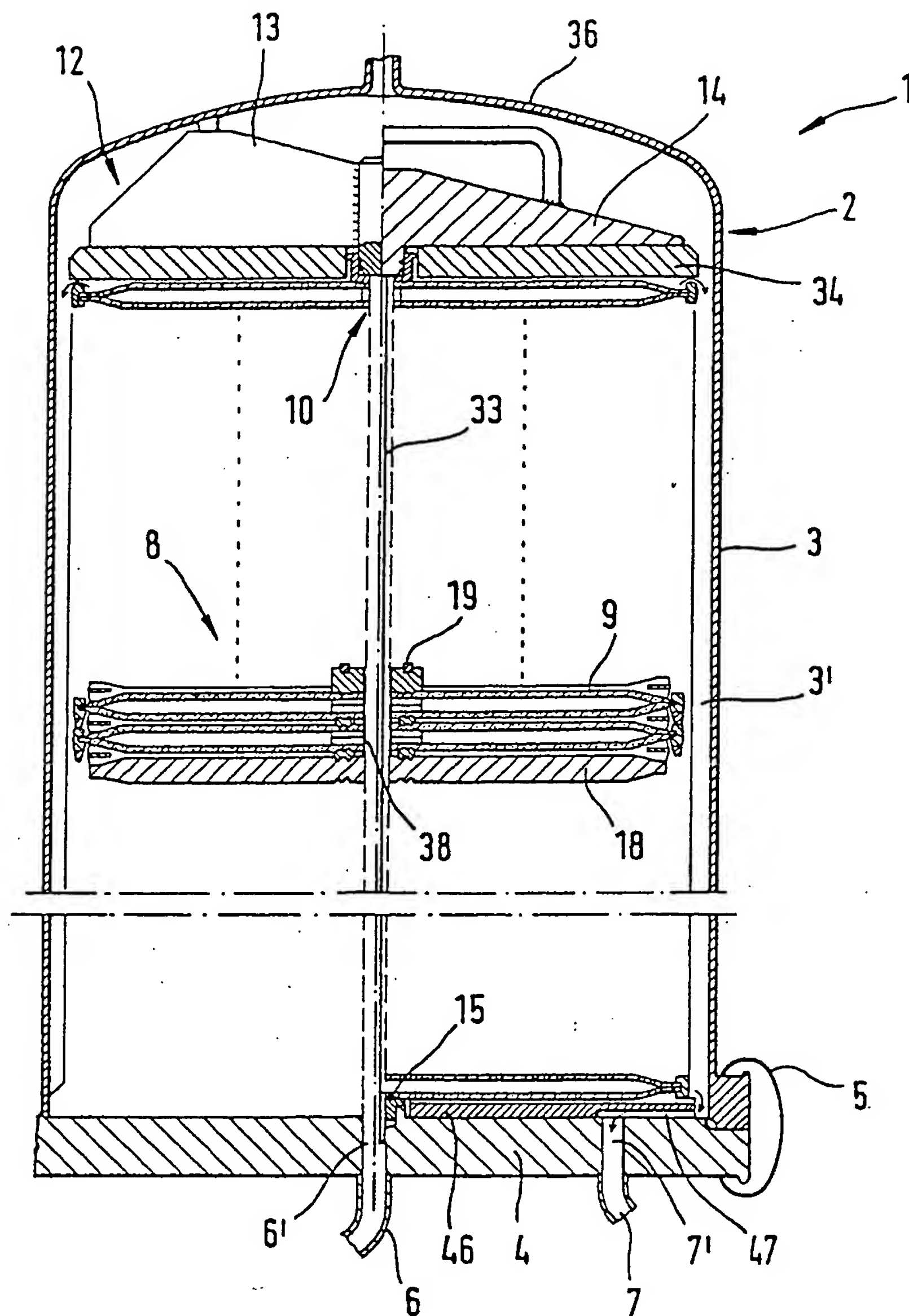


Fig. 1

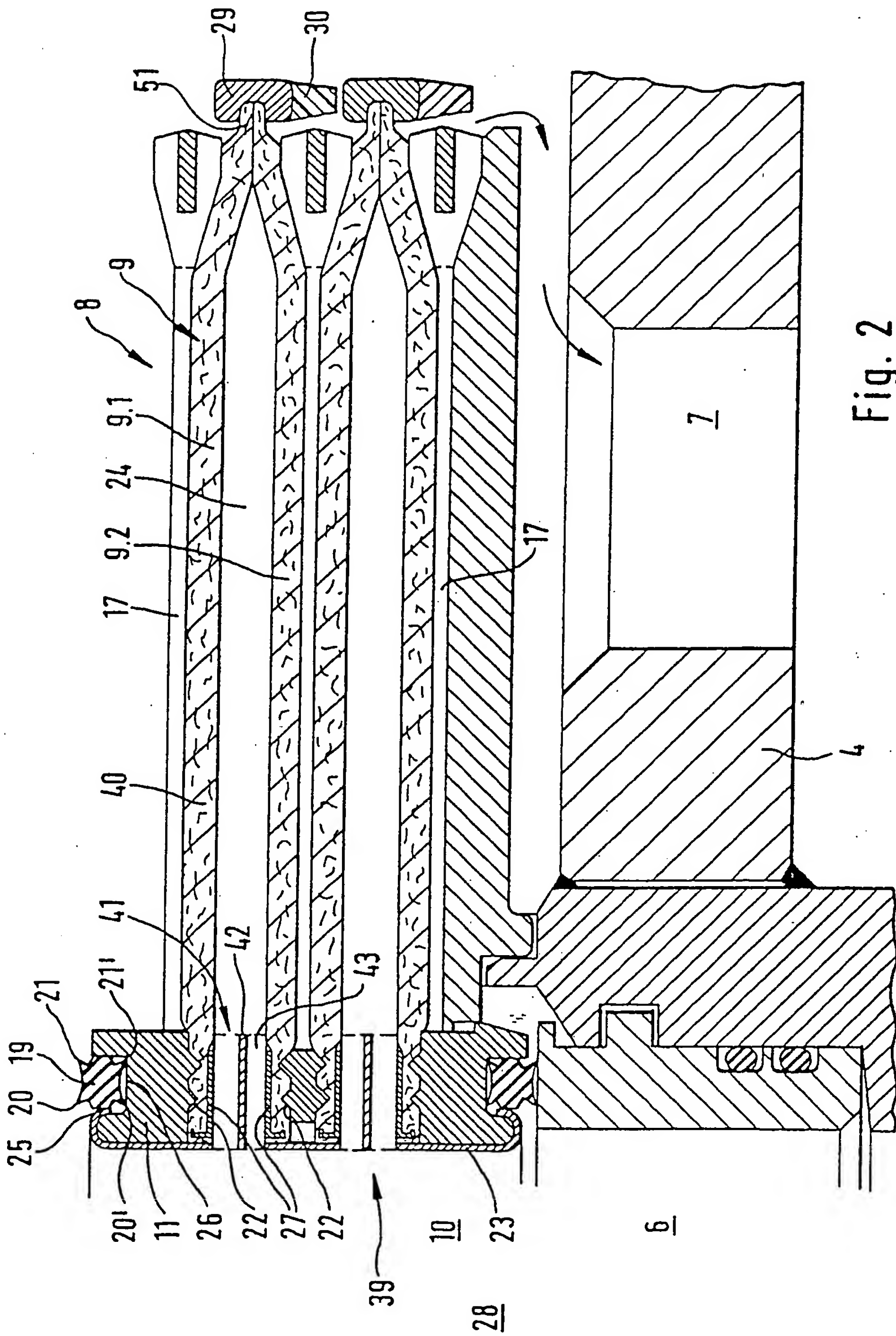


Fig. 2

3 / 6

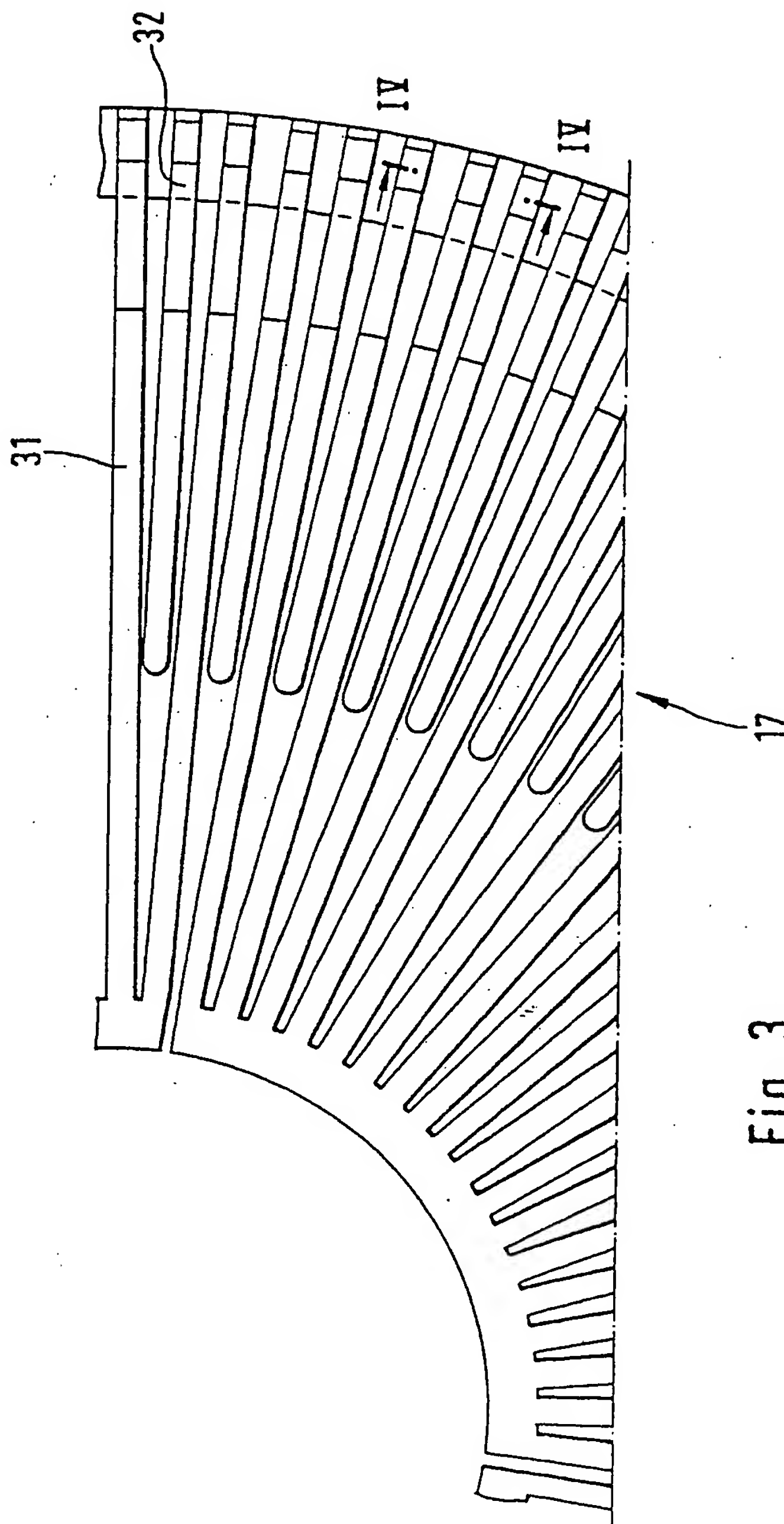


Fig. 3

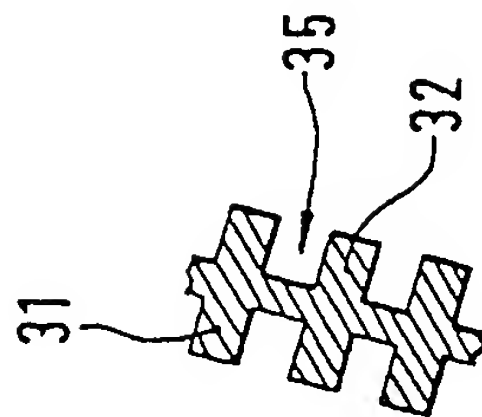


Fig. 4

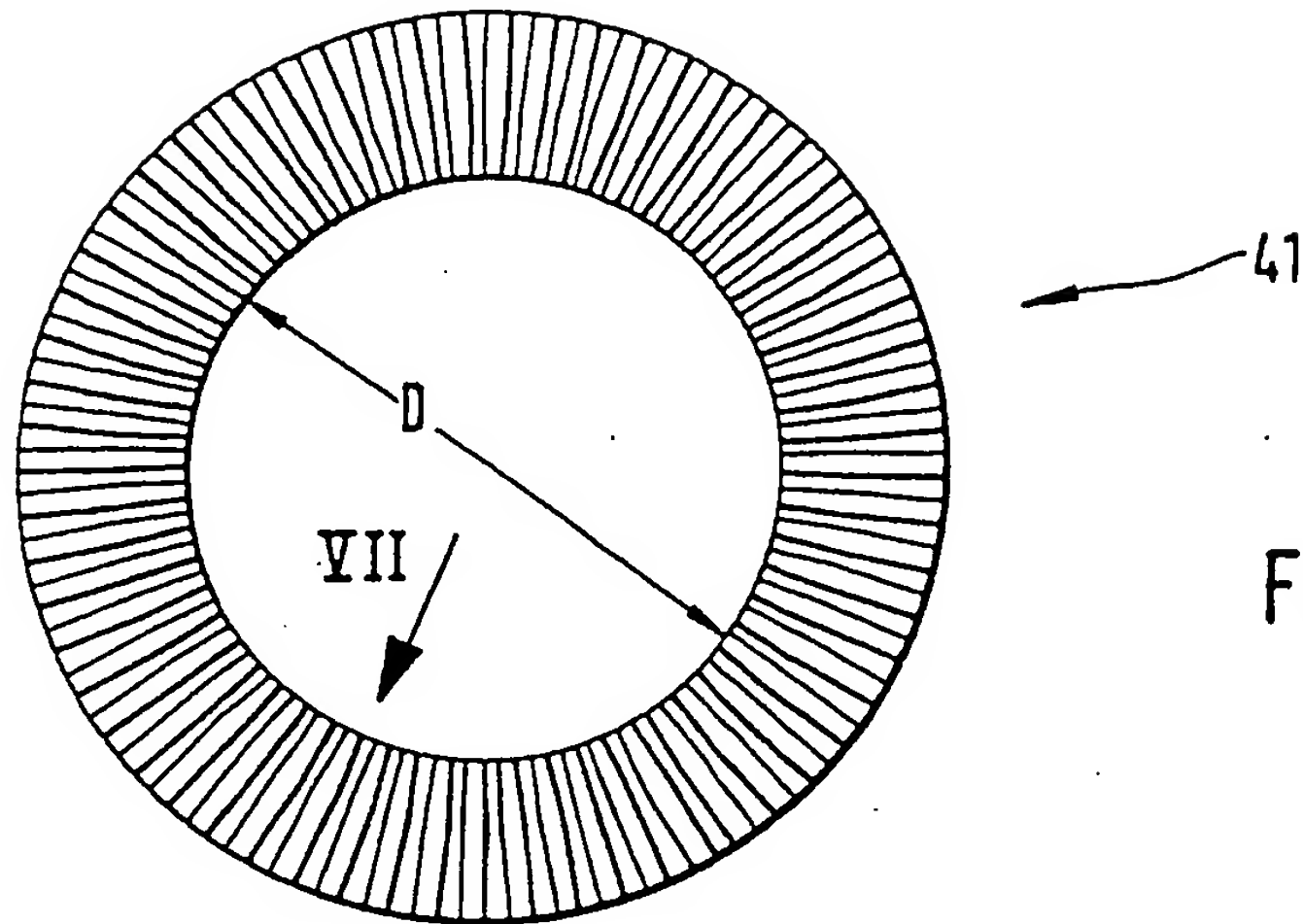


Fig. 5

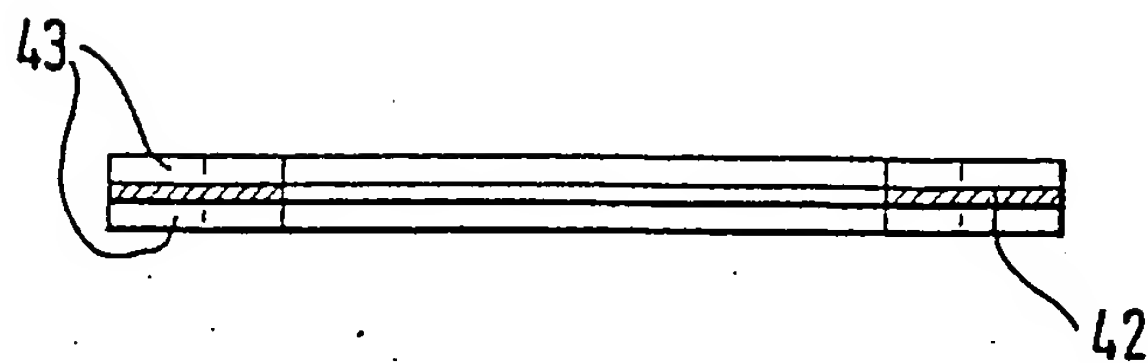


Fig. 6

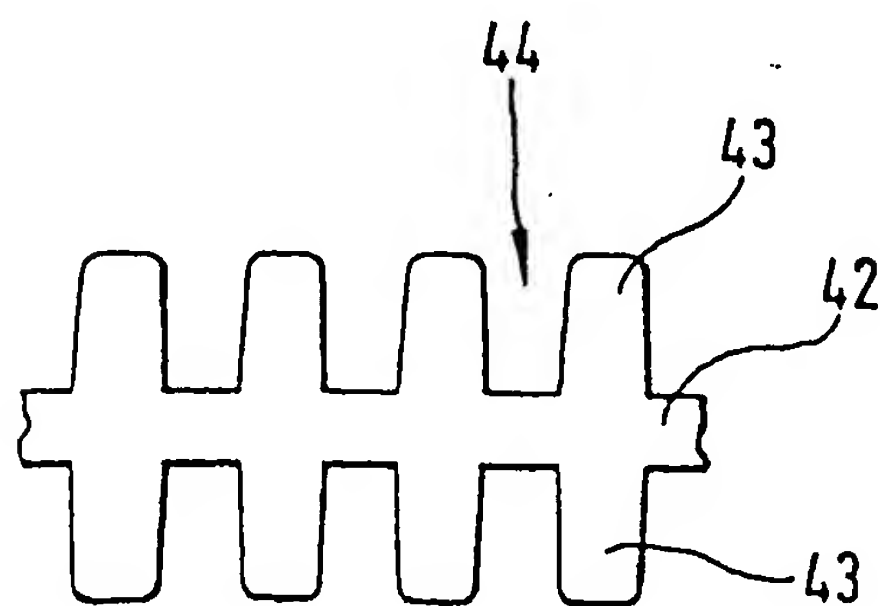
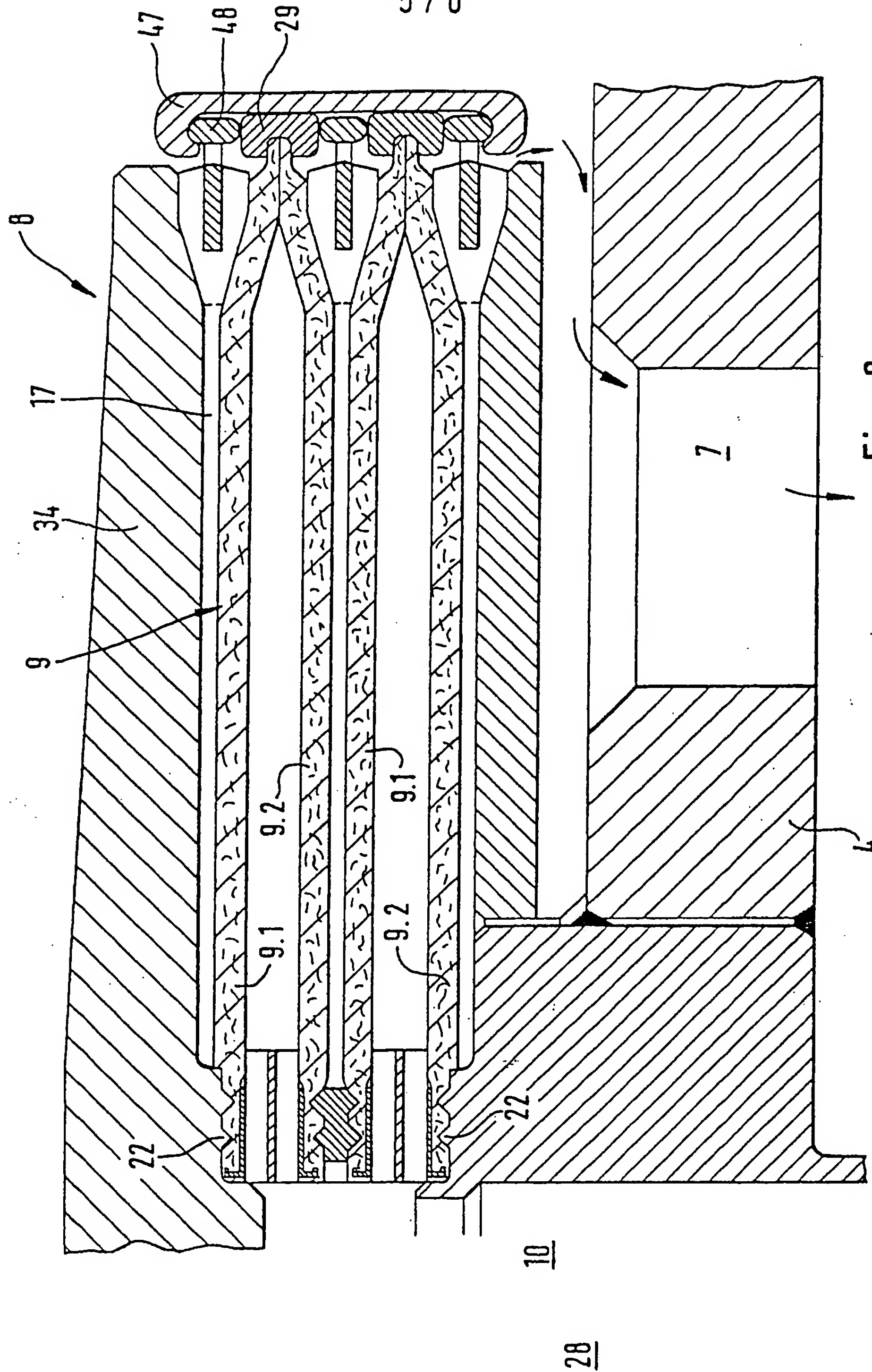


Fig. 7





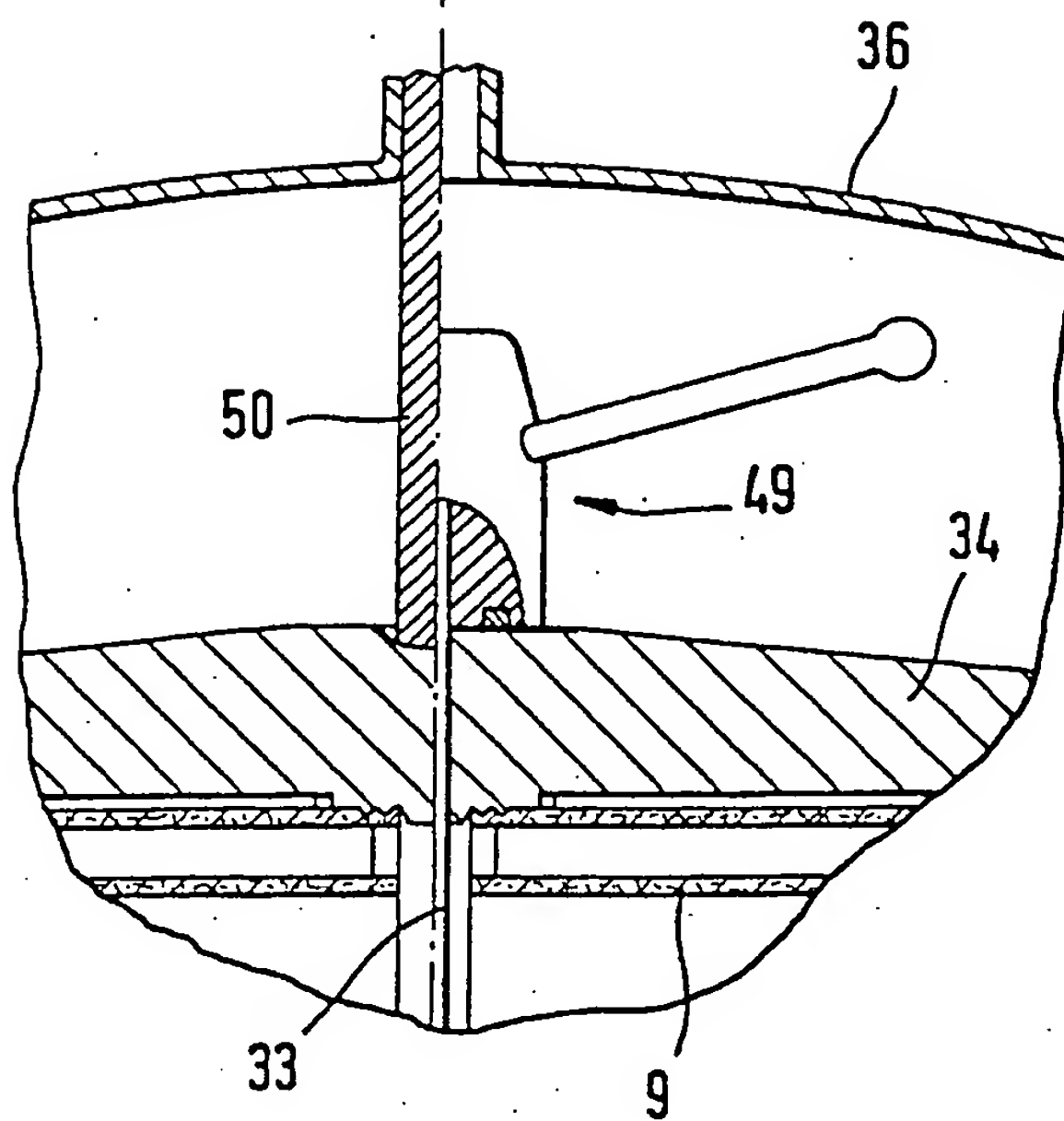


Fig. 9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 99/09634

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B01D25/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 671 198 A (MAURER A SA) 13 September 1995 (1995-09-13)	1-7, 10, 12, 16, 17, 19, 20
Y	the whole document	9, 10, 13, 14
X	US 5 779 899 A (KONDOU AKIRA ET AL) 14 July 1998 (1998-07-14)	1, 6-8
Y	figure 1	9, 10, 13, 14
Y	DE 86 20 132 U (SEITZ-FILTERWERKE) 11 September 1986 (1986-09-11)	9, 10
	figure 2	
Y, P	DE 197 44 572 A (SCHENK FILTERBAU GMBH) 15 April 1999 (1999-04-15)	13, 14
	figures 3, 4	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 April 2000

Date of mailing of the international search report

08/05/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

De Paepe, P

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/09634

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B01D25/26

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 671 198 A (MAURER A SA) 13. September 1995 (1995-09-13)	1-7, 10, 12, 16, 17, 19, 20
Y	das ganze Dokument	9, 10, 13, 14
X	US 5 779 899 A (KONDOU AKIRA ET AL) 14. Juli 1998 (1998-07-14)	1, 6-8
Y	Abbildung 1	9, 10, 13, 14
Y	DE 86 20 132 U (SEITZ-FILTERWERKE) 11. September 1986 (1986-09-11) Abbildung 2	9, 10
Y,P	DE 197 44 572 A (SCHENK FILTERBAU GMBH) 15. April 1999 (1999-04-15) Abbildungen 3, 4	13, 14



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. April 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/05/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

De Paepe, P

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/09634

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0671198 A	13-09-1995	AT 157275 T	15-09-1997
		CN 1109794 A	11-10-1995
		DE 59403873 D	02-10-1997
		JP 7256012 A	09-10-1995
		US 5549824 A	27-08-1996
US 5779899 A	14-07-1998	JP 8010522 A	16-01-1996
		EP 0728511 A	28-08-1996
		WO 9600606 A	11-01-1996
DE 8620132 U	11-09-1986	KEINE	
DE 19744572 A	15-04-1999	AU 1027399 A	03-05-1999
		WO 9919042 A	22-04-1999